



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
D.G.P.I. - UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 01244185

*Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:*

num. domanda	anno	U.P.I.C.A.	data pres. domanda	classifica
022406	90	MILANO	18/12/1990	B-60J

TITOLARE PPG INDUSTRIES, INC.  
A PITTSBURGH, PENNSYLVANIA (USA)

RAPPR.TE MODIANO GUIDO

INDIRIZZO MODIANO & ASSOCIATI SRL  
VIA MERAVIGLI 16  
20100 MILANO

TITOLO PARABREZZA PER UN SISTEMA DI VISIONE A TESTA  
ERETTA

INVENTORE FREEMAN GLENN EDWARD

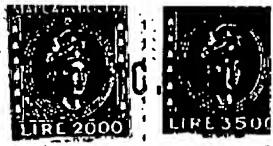
Roma, 8 LUGLIO 1994

IL DIRIGENTE  
(GIOVANNA MORELLI)

04730/11

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
UFFICIO CENTRALE BREVETTI - ROMA  
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

MODULO A



N.G.

## A. RICHIENDENTE (I)

1) Denominazione PPG INDUSTRIES, INC.Residenza Pittsburgh, Pennsylvania (USA)codice       2) Denominazione       Residenza        codice       

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIENDENTE PRESSO L'U.C.B.

cognome nome Dr. Ing. MODIANO Guido ed altricod. fiscale       denominazione studio di appartenenza MODIANO & ASSOCIATI S.r.l.via Meraviglin. 16 città MILANOcap 20123 (prov)       

## C. DOMICILIO ELETTIVO DESTINATARIO

via        n.        città        cap        (prov)       

## D. TITOLO

classe proposta (sez/ci/sc)

PARABREZZA PER UN SISTEMA DI VISIONE A TESTA ERETTA.

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) FREEMAN Glenn Edward3)       2)       4)       

## F. PRIORITY

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato S/R

1)                         2)       

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 21 PROV. n. pag. 18 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 2 esemplari)Doc. 2) 1 PROV. n. tav. 12 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 2 esemplari)Doc. 3) 1 RIS. lettera d'incarico, precura o riferimento precura generaleDoc. 4)        RIS. designazione inventoreDoc. 5)        RIS. documenti di priorità con traduzione in italianoDoc. 6)        RIS. autorizzazione o atto di cessioneDoc. 7)        RIS. nominativo completo del richiedente8) attestati di versamento, totale lire 285.000,-

obbligatorio

9) marche da bollo per attestato di brevetto di lire 5.500,-

obbligatorio

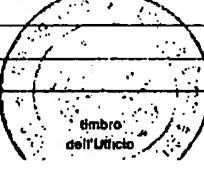
COMPILATO IL 18/12/1990

FIRMA DEL(I) RICHIENDENTE (I)

Dr. Ing. MODIANO GuidoCONTINUA SI/NO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIENDE COPIA AUTENTICA SI/NO SIUFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI MILANOcodice 115VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA 22406 Reg.AL'anno millenovemila Novanta, il giorno diciotto, del mese di dicembreIl(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 100 gli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopriportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

Ponchielli A.

## RIASSUNT INVENZIONE CON DISEGN PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA 22606

REG. A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO 18/12/1990DATA DI RILASCO 11/11/1991

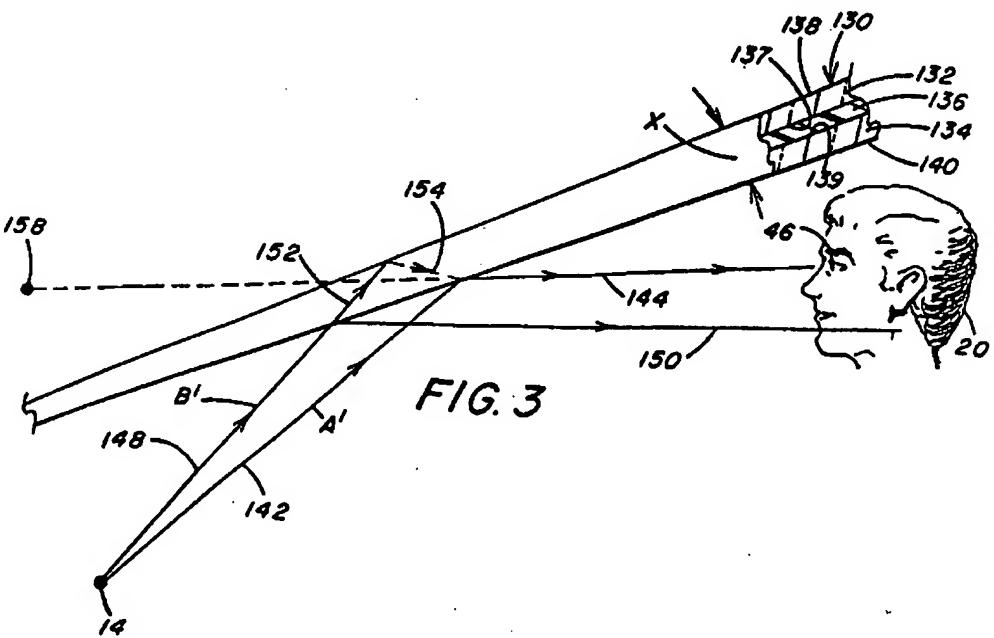
## D. TITOLO

PARABREZZA PER UN SISTEMA DI VISIONE A TESTA ERETTA.

## E. RIASSUNTO

E' fornito un parabrezza per un sistema di visione a testa eretta tale che le superfici maggiori esterne opposte del parabrezza non sono parallele. Come risultato un'immagine da una sorgente di visualizzazione e riflesso da una superficie esterna maggiore del parabrezza è sovrapposta sull'immagine riflessa dalla superficie principale o maggiore esterna opposta del parabrezza stesso.

## M. DISEGNO



PPG INDUSTRIES, INC.,

18 DIC. 1990

con sede a Pittsburgh, Pennsylvania (U.S.A.)

2240 6A/90

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo combinatore per un sistema di visione a testa eretta ed in particolare un parabrezza automobilistico funzionante come elemento combinatore per un sistema di visione a testa eretta ed avente una configurazione a cuneo per eliminare formazione di immagini doppie.

Un sistema di visione a testa eretta è una disposizione di visualizzazione o visione che visualizza informazioni per un osservatore mentre egli vede simultaneamente il mondo reale attorno ed attraverso la visualizzazione. Sistemi di visualizzazione o visione a testa eretta sono spesso inclusi in plance di velivoli per piloti per il controllo delle informazioni di volo. Più recentemente, tali sistemi sono stati impiegati in veicoli terrestri come automobili, autocarri e simili. Il complesso di visualizzazione è generalmente posizionato in modo tale che l'osservatore non deve guardare in giù sul cruscotto del veicolo e via dall'area di visione di fronte al veicolo come è normale per un operatore di un veicolo nell'osservare le informazioni relative al funzionamento del veicolo stesso.

Un sistema di visione o visualizzazione a testa eretta include generalmente un sistema di proiezione di visualizzazione, un collimatore ed un combinatore. Il sistema di proiezione include una sorgente di luce che proietta informazioni operative attraverso il collimatore che allinea generalmente i raggi di luce proiettati. La luce collimata è quindi ri-





flssa dal carburatore ch si trva n l campo di vision d ll'operatore del veicolo. In questo modo importanti informazioni relative al veicolo come ad esempio informazioni relative a combustibile ed alla velocità del veicolo sono visualizzate entro il campo di visione dell'operatore attraverso il parabrezza consentendo all'operatore di mantenere con sicurezza contatto di visione con il mondo reale, osservando al tempo stesso simultaneamente informazioni visualizzate. Le immagini riflesse della visualizzazione possono essere focalizzate in una posizione qualsiasi da immediatamente di fronte al veicolo sino all'infinito ottico.

Parabrezza laminati sono stati impiegati in qualità di elemento combinatore in un sistema di visione a testa eretta per riflettere una immagine di visualizzazione come insegnato nel brevetto statunitense No. 2.264.044 a nome Lee. Tuttavia, si è osservato che un'immagine secondaria viene riflessa dalla superficie esterna del parabrezza. Questa immagine secondaria è sovrapposta sulla ma deviata dalla prima immagine e riduce la chiarezza complessiva dell'immagine.

Sarebbe vantaggioso avere un parabrezza per una visualizzazione a testa eretta funzionante come elemento combinatore e fornente una chiara immagine di visualizzazione senza includere componenti addizionali sul o entro il parabrezza.

Il brevetto statunitense No. 1.871.877 a nome Buckman insegna un sistema di visualizzazione avente una lastra di vetro montata sul parabrezzo cruscotto ch riflette informazioni strumentali all'operatore d l veic - l .

Il brev tto statunit ns No. 2.264.044 a n me Lee insegna un au-



toveicolo av nt una visualizzazione contachilometri illuminata che è riflessa dalla superficie interna del parabrezza del veicolo.

Il brevetto statunitense No. 2.641.152 insegna un dispositivo di proiezione per veicolo in cui informazioni strumentali sono riflesse da uno schermo riflettente sulla superficie interna del parabrezza del veicolo. La superficie riflettente ha una finitura satinata, e può essere di metallo, vetro o plastica.

Il brevetto statunitense No. 2.750.833 a nome Gross insegna un sistema di visualizzazione ottico per eliminare doppie immagini che si verificano in mirini tipo riflettori come quelli impiegati in installazione di puntamento di cannoncini d'aerei. Un raggio di luce collimato viene polarizzato e separato in due raggi diramati. Uno dei due raggi diramati è quindi eliminato.

Il brevetto statunitense No. 3.276.813 a nome Shaw, Jr. insegna un sistema di visualizzazione di autoveicoli che utilizza un rivestimento altamente riflettente sulla superficie interna del parabrezza del veicolo per riflettere informazioni strumentali all'operatore del veicolo.

Il brevetto statunitense No. 3.446.916 a nome Abel illustra un combinatore di immagini utilizzante una porzione dell'oblò del velivolo. La porzione superficiale interna dell'oblò è rivestita con una pellicola parzialmente riflettente.

I brevetti statunitensi Nos. 3.554.722, 3.591.261, e 3.647.285 a nome Harvey t al. insgnano una struttura di finestra v tratta a doppia vetratura che elimina configurazioni a frangia biettabili prodotte in questa struttura quando viene utilizzato v tro ottenuto da pr cessi a galleg-



giamento di spessore non uniforme. La struttura di fin stra include una c p-  
pia di lastre di vetro ottenute da processi a galleggiamento distanziate,  
una delle o entrambe le quali sono rastremate da un bordo spesso ad un bor-  
do sottile opposto. Quando entrambe le lastre di vetro sono rastremate, le  
lastre di vetro sono posizionate in maniera tale che un bordo spesso di u-  
na lastra di vetro è posizionato al di sopra di un bordo sottile della la-  
stra di vetro opposta.

Il brevetto statunitense No. 3.899.241 a nome Malobicky, Jr. et  
al insegna un parabrezza adatto per essere impiegato in velivoli ed il qua-  
le comprende un rivestimento riflettente trasparente sulla superficie in-  
terna nella porzione centrale dell'area a visione anteriore per formare  
un'area di ricezione dell'immagine di visione. Informazioni relative al vei-  
colo vengono riflesse dal rivestimento riflettente all'operatore del veicolo.

I brevetti statunitensi No. 3.940.204 a nome Withrington e No.  
4.218.111 a nome Withrington ed al. insegnano un sistema di visualizzazio-  
ne ottico utilizzante lenti olografiche.

Il brevetto statunitense No. 4.261.635 a nome Freeman insegna un  
sistema di visualizzazione o visione a testa eretta includente un combina-  
tore olografico posizionato all'interno del parabrezza del veicolo. L'olo-  
gramma è disposto sostanzialmente perpendicolarmente ed a mezza via lungo  
un asse tra la posizione degli occhi dell'osservatore e l'ottica di proie-  
zione in modo da deviare luce da un'immagine prodotta dall'ottica di pro-  
iezione all'occhio dell'osservatore con abbraccio di campo minima.

Il brevetto statunitense No. 4.398.799 a nome Swift insegna un  
sistema di visione a testa eretta che simultaneamente registra la visione



del pilota dalla scena esterna e la visualizzazione proiettata mediante riflessione della scena esterna e visualizzazione sovrapposta da uno specchio montato sul casco del pilota e registrazione della visione riflessa con una camera montata sul casco del pilota.

Il brevetto statunitense No. 4.613.200 a nome Hartman insegna un sistema di visione a testa eretta impiegante due elementi ottici holografici paralleli per riflettere informazioni strumentali all'operatore del veicolo. Uno degli elementi è realizzato come parte del od è fissato al parabrezza del veicolo.

Il brevetto statunitense No. 4.711.544 a nome Iino ed al. insegna un sistema di visione o visualizzazione per un veicolo in cui informazioni strumentali sono riflesse dal parabrezza del veicolo in un modo tale che la visualizzazione dell'immagine può essere formata in una posizione desiderata, allineata con la linea di visione dell'autista senza ostruzioni della visione in avanti dell'autista.

La presente invenzione fornisce un parabrezza per un sistema di visualizzazione o visione a testa eretta riducendo l'entità di formazione di doppie immagini che si verifica quando un parabrezza laminato è impiegato in qualità dell'elemento combinatore nel sistema di visualizzazione. Il parabrezza funziona come un elemento combinatore per il sistema di visione a testa eretta senza richiedere che alcun elemento addizionale o addizionale componente abbia ad essere incluso sul o nel complesso del parabrezza. Il parabrezza nella presente invenzione è costruito in maniera tale che superfici principali esterne opposte del parabrezza non sono paralleli sono rientrate l'una rispetto all'altra in maniera tale che un'im-



magazine proiettata da una sorgente di visualizzazione riflessa da una prima superficie maggiore del parabrezza è sostanzialmente sovrapposta sulla medesima immagine dalla sorgente di visualizzazione o visione riflessa dalla superficie maggiore opposta del parabrezza.

In una forma di realizzazione particolare dell'invenzione, il parabrezza include una coppia di fogli di vetro fissati l'uno all'altro tramite un foglio di materiale di infrastrato termoplastico rastremantesi in spessore da un bordo al suo bordo opposto. La configurazione rastremata dell'infrastrato può essere ottenuta colando l'infrastrato alla configurazione desiderata oppure stirando differenzialmente l'infrastrato alla sagoma desiderata. Quando i fogli di vetro e l'infrastrato rastremato sono assemblati e laminati per formare una struttura unitaria, le superfici maggiori opposte del laminato risultano non parallele e deviate secondo un angolo predeterminato, in modo tale che immagini dalla sorgente di visualizzazione che sono riflesse dalla superfici maggiori opposte del laminato sono sostanzialmente sovrapposte l'una sull'altra.

### Nei disegni:

La figura 1 è uno schema del sistema di visualizzazione o visione a testa eretta per veicoli.

La figura 2 è una vista in sezione trasversale parziale ingrandita di figura 1 illustrante una visualizzazione a testa eretta impiegante un parabrezza della tecnica nota.

La figura 3 è una vista in sezione trasversale parziale ingrandita di figura 1 illustrante un sistema di visualizzazione o vision a testa eretta impiegant un parabrezza includent caratteristiche della pre-



sent invenzi ne.

La figura 4 è una vista in sezione trasversale in esploso di una forma di realizzazione alternativa dell'invenzione.

La presente invenzione si riferisce alla eliminazione di formazione di immagini doppie in un sistema di visualizzazione o visione a testa eretta impiegante un parabrezza automobilistico come elemento combinatore ma si deve tener presente che l'invenzione può essere impiegata in qualsiasi tipo di combinatore avente una costruzione laminata in cui deve essere eliminata la doppia immagine.

Facendo riferimento alla figura 1, il sistema 10 di visualizzazione a testa eretta include un parabrezza 12 d'autoveicolo, una sorgente 14 di immagini ed un complesso di proiezione 16 preferibilmente montato immediatamente al di sotto della superficie superiore del cruscotto 18 del veicolo e posizionato tra la sorgente 14 di immagini ed il parabrezza 12. Raggi di luce emanano dalla sorgente 14 di immagine e sono proiettati sul parabrezza 12, che opera da combinatore come sarà discusso successivamente e sono riflessi nel campo di visione dell'operatore 20 del veicolo. I raggi di luce proiettati sul parabrezza 12 sono collimati in modo da creare un'immagine virtuale di fronte al veicolo preferibilmente fra circa 10 e 50 piedi (da 3 a 15 metri) di fronte al parabrezza 12.

Benchè non sia limitativo nella presente invenzione, la sorgente 14 di immagini è preferibilmente costituita da una visualizzazione a cristalli liquidi trasmissivi (LED) che è adeguatamente illuminata per proiettare raggi di luce portanti informazioni attraverso il complesso di proiezione 16 sul parabrezza 12 in corrispondenza di una posizione retro la li-



na di visi n diretta dell'operatore consentendo al tempo stesso visione periferica del mondo reale esterno quando l'operatore 20 sorveglia la visualizzazione. E' previsto che posizioni di visione alternative abbiano pure ad essere previste nel sistema di visualizzazione a testa eretta effettivo per parabrezza di veicoli. L'immagine visualizzata (non rappresentata) può includere simboli numerici o grafici includenti ad esempio la velocità del veicolo, il livello del combustibile, il numero di giri del motore, la temperatura e simboli di segnalazione o allarme.

La discussione che segue sarà rivolta all'impiego di un parabrezza della tecnica nota come elemento combinatore in un sistema di visualizzazione o visione a testa eretta che proietta un'immagine ad una distanza finita di fronte al parabrezza. In particolare, facendo riferimento alla figura 2, il parabrezza 30 rappresenta un complesso di parabrezza con le superfici maggiori interna ed esterna opposte del parabrezza che sono parallele l'una all'altra. In particolare, il parabrezza 30 include il foglio di vetro esterno 32 collegato al foglio di vetro interno 34 mediante un materiale infrastrato 36. Poiché lo spessore dell'infrastrato 36 è abbastanza uniforme e le superfici maggiori opposte di ciascun foglio di vetro sono sostanzialmente parallele l'una all'altra, cioè la superficie interna 37 del foglio 32 è parallela alla sua superficie esterna 38 e la superficie interna 39 del foglio 34 è parallela alla sua superficie esterna 40, la superficie maggiore esterna 38 del foglio di vetro 32 è parallela alla superficie maggiore esterna 40 del foglio di vetro 34 dopo che i fogli di vetro 32 34 l'infrastrato 36 sono stati laminati assieme per formare una struttura unitaria. Benché non sia limitativo nella presentazione



zione, per scopi illustrativi, nella discussione seguent si supp rrà ch le superfici 38 e 40 siano piane. Tuttavia le superfici possono essere non piane come sarà discusso successivamente.

Facendo continuo riferimento alla figura 2, un raggio di luce A dalla sorgente 14 d'immagini è diretto lungo la linea 42 ed una porzione della luce è riflessa dalla superficie 40 del foglio 34 lungo la linea 44 all'occhio 46 dell'operatore 20 del veicolo. Raggi di luce addizionali dalla sorgente 14 sono diretti lungo linee addizionali. Ad esempio il raggio B è diretto lungo la linea 48 e riflesso dalla superficie 40 lungo la linea 50. Tuttavia, il raggio B lungo la linea 50 non è diretto sull'occhio 46 e pertanto esso non sarà rivelato dall'osservatore 20. Una porzione del raggio di luce B che è diretta lungo la linea 48 entrerà nel complesso 30 del parabrezza e sarà rifratta lungo la linea 52. La differenza angolare tra le linee 48 e 52 dipende dall'angolo di rifrazione quando il raggio di luce passa attraverso l'aria e nel foglio di vetro 34. L'angolo di rifrazione dipende a sua volta, parzialmente, dall'angolo con cui il raggio B incide sulla superficie 40 e dalle densità relative dell'aria e del vetro. Il raggio B passa attraverso il complesso 30 del parabrezza ed una porzione del raggio B di luce è riflessa dalla superficie 38 del foglio 32 lungo la linea 54. Si suppone che l'indice di rifrazione dell'infrastrato 36 sia uguale a quello dei fogli di vetro 32 e 34 per cui i raggi di luce non vengono distorti nel passare attraverso il complesso 30 del parabrezza lungo le linee 52 e 54. Una porzione del raggio di luce B lascia il complesso 30 del parabrezza in corrispondenza della superficie 40 del foglio di vetro 34 in cui la direzione della luce è nuovamente variata a causa della dif-



ferenza nell'indice di rifrazione tra il complesso 30 del parabrezza e l'aria come è stato discusso precedentemente e diretta lungo la linea 56 sull'occhio 46. Poiché i raggi di luce A e B ricevuti dall'occhio 46 dalla sorgente 14 di immagini sono lungo due linee diverse cioè le linee 44 e 56, l'osservatore 20 percepisce due immagini deviate quando in realtà vi è solamente una sorgente di immagine 14. La prima immagine 58, o immagine virtuale, è l'immagine vista dall'osservatore 20 dalla luce diretta lungo la linea 44. La seconda immagine 60 è l'immagine vista dall'osservatore 20 dalla luce diretta lungo la linea 56. Nell'osservare entrambe le immagini, l'immagine virtuale 58 apparirà più luminosa della seconda immagine 60 poiché una parte maggiore della luce dalla sorgente 14 di immagine che è stata inizialmente diretta lungo la linea 42 sarà diretta lungo la linea 44 rispetto alla quantità di luce inizialmente diretta lungo la linea 48 e che da ultimo viene diretta lungo la linea 56 all'osservatore 20. Questa condizione di osservare due immagini deviate è comunemente denominata immagine doppia, o immagine spettrale, e compare quando le superfici esterne del complesso del parabrezza, cioè le superfici 38 e 40 del complesso 30 del parabrezza sono mutuamente parallele.

Al fine di ridurre la quantità di immagine doppia nel complesso 30 del parabrezza, la presente invenzione modifica la struttura del parabrezza. Benché non sia limitativo nella presente invenzione, con riferimento alla figura 3 che illustra una forma di realizzazione preferita della presente invenzione, il parabrezza 130 include un foglio di vetro esterno 132 collegato al foglio di vetro interno 134 mediante un materiale di infi- strato 136 lungo superfici maggiori intorno 137 e 139 dei fogli 132 134



rispettivamente. L'infrastrato 136 è fabbricato in modo tale che vi è una rastremazione o riduzione graduale del suo spessore e cioè il materiale di infrastrato diminuisce gradualmente di spessore da un bordo al suo opposto. In conseguenza di questa sagoma "incuneata" dell'infrastrato, quando i componenti del parabrezza sono assemblati e laminati, le superfici maggiori esterne 138 del foglio di vetro 132 e la superficie maggiore esterna 140 del foglio di vetro 134 non saranno parallele. Si è trovato che controllando l'entità di cui i fogli di vetro 132 e 134 del parabrezza 130 sono deviati l'uno dall'altro, l'immagine doppia incontrata nell'impiegare un parabrezza come quello rappresentato in figura 2 come elemento combinatore può essere ridotta. L'angolo di incuneamento effettivo X richiesto per ridurre l'immagine doppia dipende in parte dallo spessore del parabrezza e dai materiali del parabrezza, e dalle posizioni ed orientamenti relativi della sorgente 14 di immagini, del parabrezza 130 e dell'operatore 20 del veicolo. Benchè non sia limitativo, nella presente invenzione, l'infrastrato 136 può essere colato in posizione per fornire l'angolo di incuneamento X desiderato. Come alternativa, l'infrastrato 136 può essere stirato differenzialmente in qualsiasi modo conveniente noto nella tecnica come quello descritto nel brevetto statunitense No. 4.201.351 a nome Tolliver e nel brevetto statunitense No. 4.554.713 a nome Chabel, i quali insegnamenti sono qui inclusi a titolo di riferimento.

Facendo continuo riferimento alla figura 3, il raggio di luce <sup>1</sup> dalla sorgente 14 di immagine è diretto lungo la linea 142 e riflesso dalla superficie 140 lungo la linea 144 all'occhio 46 dell'osservatore. Il raggio di luce addizionale <sup>1</sup> è diretto lungo la linea 148 e, come è stato di-



scusso precedentemente, una porzione di 1 raggio di luce vi è riflessa dalla superficie 140 lungo la linea 150 in modo tale che essa non è vista dall'osservatore 20. La porzione rimanente del raggio B<sup>1</sup> è rifratta attraverso i fogli di vetro 132 e 134 e l'infrastrato 136 lungo la linea 152 in un modo simile a quello che è stato discusso precedentemente, riflessa dalla superficie 138 del foglio di vetro 132 lungo la linea 154 e rifratta nel lasciare il complesso 130 all'occhio 46 dell'osservatore. Tuttavia, diversamente dal complesso di parabrezza 30 di figura 2 in cui la linea 56 dal raggio B è lungo un orientamento diverso da quello della linea 44 dal raggio A, in figura 3, l'angolo di incuneamento X è tale che la luce rifratta dal raggio di luce B<sup>1</sup> fuoriesce dal complesso 130 lungo la linea 144 cioè si sovrappone sulla luce dal raggio A<sup>1</sup> riflesso dalla superficie 140 del foglio di vetro 134. Di conseguenza, le immagini viste dall'osservatore 20 derivanti dai raggi di luce A<sup>1</sup> e B<sup>1</sup> si sovrappongono l'una sull'altra per cui vi è solamente un'unica immagine 158.

Si comprenderà che in un complesso di parabrezza, le superfici 138 e 140 dei fogli di vetro 132 e 134 rispettivamente spesso sono non piane ma hanno piuttosto una configurazione ricurva. Tuttavia, la quantità di curvatura relativa nel complesso 130 del parabrezza entro la piccola area impiegata come elemento combinatore è relativamente piccola per cui l'area entro la porzione a combinatore del parabrezza 130 è quasi piana. Inoltre, se richiesto a causa della curvatura eccessiva del parabrezza entro l'area del combinatore, l'immagine dalla sorgente 18 di immagine può essere distorta ad esempio includendo disposizioni di lenti addizionali (non rappresentate) nel complesso di proiezione 16 (non rappresentato solamente in figura).



1) per tener conto della curvatura delle superfici del parabrezza.

In una forma di realizzazione particolare dell'invenzione, il parabrezza 130 include fogli di vetro dello spessore di 0,090 pollici (2,3 mm) e due fogli infrastrati di polivinilbutirrale. Ciascun foglio di infrastrato ha originariamente uno spessore di 0,020 pollici (0,05 mm) ed è differenzialmente stirato per cui ciascun foglio infrastrato ha una rastremazione di approssimativamente 0,003 pollici (0,076 mm) su una larghezza di infrastrato di 36 pollici (91 cm) per una differenza di spessore combinata di approssimativamente 0,006 pollici (0,152 mm) dalla sommità al fondo quando incluso nel parabrezza 130. Con riferimento alla figura 1 è stato osservato che un parabrezza avente questa costruzione montato in un veicolo con un angolo di installazione Y di approssimativamente 30° con un angolo di incidenza Z tra il parabrezza 12 ed i raggi di luce dalla sorgente di immagine 14 di approssimativamente 65°, riduce notevolmente l'entità di formazione di doppie immagini in un sistema di visione o visualizzazione a testa eretta rispetto ad un parabrezza convenzionale avente una configurazione non incuneata.

Benché la configurazione 130 del parabrezza secondo la presente invenzione rappresentata in figura 3 includa due fogli di vetro ciascuno avente superfici maggiori opposte generalmente parallele ed un foglio di infrastrato rastremato in base agli insegnamenti di tale descrizione risulta ovvio all'esperto del ramo che qualsiasi altra configurazione di parabrezza può essere impiegata per fornire una configurazione di parabrezza incunata simile a quella mostrata in figura 3. In particolare, con riferimento alla figura 4, un o entrambi i fogli di vetro 232 e 234 pos-



sono esser d tati di una rastremazione tal che quand il complesso 230 è laminato per formare una struttura uniforme impiegando un infrastrato non stirato 236, superfici opposte 238 e 240 del parabrezza 230 sono non parallele e sono orientate l'una rispetto all'altra in modo da eliminare la formazione di doppie immagini. Inoltre è previsto che uno o più infrastrati rastremati possano essere usati in combinazione con uno o più fogli di vetro rastremati per cui il complesso laminato finale fornisce la costruzione di parabrezza avente la configurazione richiesta per ridurre le doppie immagini.

Le forme della presente invenzione illustrate e descritte nella presente descrizione rappresentano forme di realizzazione illustrative preferite e varie modifiche di esse. Si comprenderà che vari cambiamenti possono essere apportati senza allontanarsi dall'ambito protettivo dell'invenzione come definito dalle seguenti rivendicazioni.

#### RIVENDICAZIONI

1. Sistema a trasparenza laminato comprendente:

un primo foglio rigido;

un secondo foglio rigido; e

mezzi per fissare detto primo foglio a detto secondo foglio in modo tale che superfici maggiori esterne opposte di detto sistema a trasparenza sono non parallele ed orientate l'una rispetto all'altra in modo tale che un'immagine proiettata da una sorgente di visualizzazione è riflessa da una superfici esterna di detto sistema a trasparenza è sovrapposta sostanzialmente su un'immagine proiettata da detta sorgente di visualizzazione riflessa da una superfici maggiore esterna opposta di detto sistema.



ma a trasparenza.

2. Sistema a trasparenza laminato comprendente:

un primo foglio avente superfici maggiori interna ed esterna opposte;

un secondo foglio avente superfici maggiori interna ed esterna opposte; e

mezzi per fissare detta superficie maggiore interna di detto primo foglio a detta superficie maggiore interna di detto secondo foglio in modo tale che dette superfici maggiori esterne di detti fogli non sono parallele l'una rispetto all'altra e sono orientate in modo tale che un'immagine proiettata da una sorgente di visualizzazione riflessa da detta superficie esterna di detto primo foglio è sostanzialmente sovrapposta su una immagine proiettata da detta sorgente di visualizzazione e riflessa da detta superficie maggiore esterna di detto secondo foglio.

3. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 2, in cui dette superfici maggiori di detto primo e secondo foglio sono non piane.

4. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 2, in cui detta superficie esterna di ciascuno di detti fogli è parallela a detta superficie interna di detto foglio corrispondente.

5. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 4 in cui detti fogli sono fogli di vetro e detto mezzo di fissaggio è un foglio rastremato di materia termoplastica.

6. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 5 in cui dette superfici maggiori di detti primo e secondo fogli sono non piane.

7. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 2 in cui al-



meno uno di detti fogli ha spessor riducent si.

8. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 7 in cui detti fogli sono di vetro e detto mezzo di fissaggio è un foglio di materiale termoplastico.

9. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 8 in cui dette superfici maggiori di detti primo e secondo fogli sono non piane.

10. Sistema a trasparenza secondo la rivendicazione 8 in cui detto foglio di materiale termoplastico ha spessore rastremato riducentesi.

11. Sistema di visualizzazione o visione a testa eretta per un veicolo includente:

mezzi per proiettare una visualizzazione desiderata; e un parabrezza avente una prima e seconda superfici maggiori esterne contrapposte non parallele orientate l'una rispetto all'altra in modo tale che un'immagine proiettata da detti mezzi di visualizzazione, quando riflessa da detta prima superficie maggiore di detto parabrezza è sostanzialmente sovrapposta su detta immagine quando riflessa da detta seconda superficie maggiore di detto parabrezza.

12. Sistema secondo la rivendicazione 11, in cui dette superfici maggiori opposte di detto parabrezza sono non-piane.

13. Sistema secondo la rivendicazione 11, in cui detto parabrezza include un primo e secondo fogli trasparenti rigidi e mezzi per collegare detti primo e secondo fogli assieme per formare una struttura unitaria.

14. Sistema secondo la rivendicazione 13 in cui superfici maggiori opposte di ciascuno di detti fogli sono sostanzialmente parallele l'una

na all'altra.

15. Sistema secondo la rivendicazione 14 in cui detti fogli trasparenti sono fogli di vetro e detti mezzi di collegamento includono un foglio rastremato di una materia termoplastica.

16. Sistema secondo la rivendicazione 15 in cui dette superfici maggiori di detti primo e secondo fogli sono non-piane.

17. Sistema secondo la rivendicazione 13 in cui almeno uno di detti fogli ha spessore rastremato.

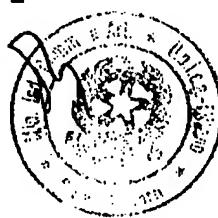
18. Sistema secondo la rivendicazione 17 in cui detti fogli trasparenti sono fogli di vetro, detti mezzi di collegamento includendo un foglio di materiale termoplastico.

19. Sistema secondo la rivendicazione 18, in cui dette superfici maggiori di detti primo e secondo fogli sono non-piane.

20. Sistema secondo la rivendicazione 18 in cui detto foglio di materiale termoplastico ha spessore rastremato o riducentesi.

Il Mandatario:

*Dr. Ing. Guido MODIANO*  
- Dr. Ing. Guido MODIANO -



ITALI

22406 A/90

0611

TAV. I

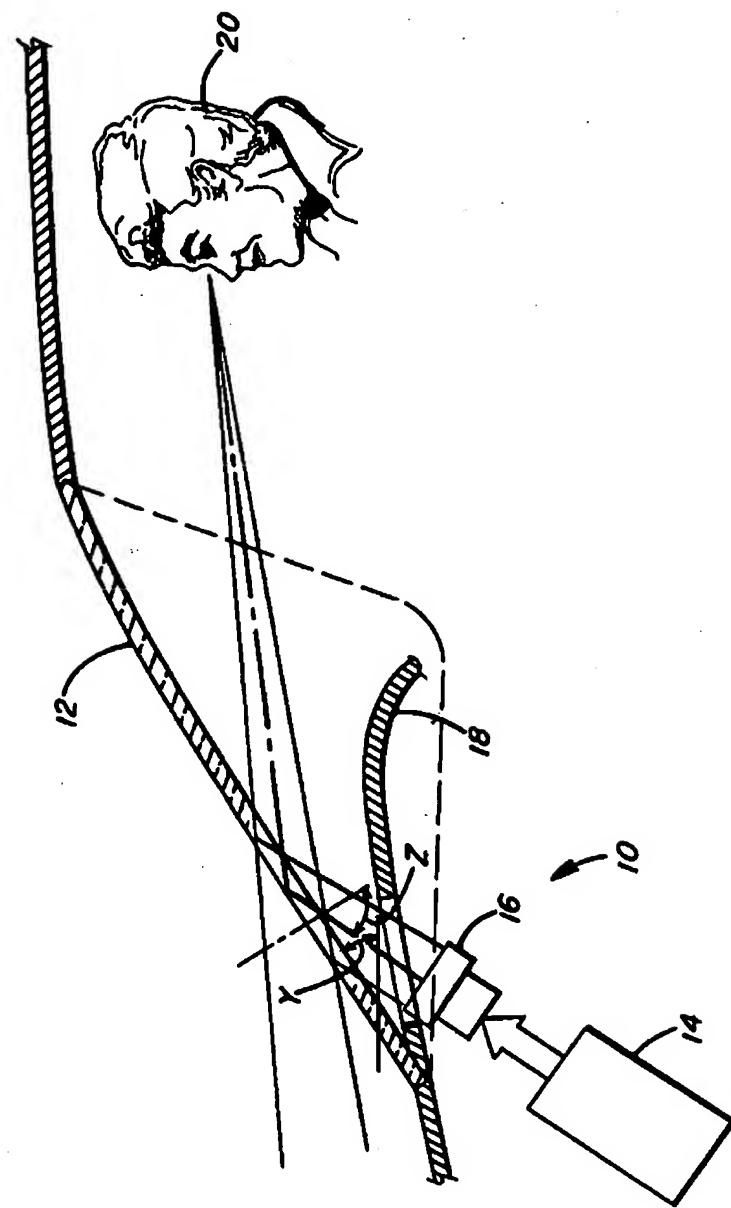


FIG. I



ITALY

22406 A/90

TAV. II

